

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-147652

⑤Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 65 H 5/00識別記号 庁内整理番号  
L 7539-3F

⑬公開 平成3年(1991)6月24日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭発明の名称 搬送装置

⑯特 願 平1-286151

⑰出 願 平1(1989)11月2日

⑱発 明 者 塩 谷 雅 治 東京都西多摩郡羽村町栄町3丁目2番1号 カシオ計算機株式会社羽村技術センター内

⑲出 願 人 カシオ計算機株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

⑳代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外3名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

搬送装置

## 2. 特許請求の範囲

円柱状体と、

この円柱状体を間欠的に楕円形に変形させる円柱変形手段と、

上記円柱状体の外周面に非搬送物を当接させる搬送物当接手段とを具備し、

上記円柱状体の間欠的楕円変形に伴いその外周面に非搬送物が接して搬送されることを特徴とする搬送装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の技術分野〕

本発明は、例えば小型モータ等に代わる動力発生源として利用される超音波アクチュエータを使用して、シート状あるいは板状非搬送物の搬送を行なう搬送装置に関する。

## 〔従来技術とその問題点〕

従来、シート状あるいは板状の物体を搬送する

場合には、ローラをモータにより回転させ、この回転しているローラの表面に非搬送物を押圧当接させることにより、該ローラの回転に応じて上記物体の搬送を行なっている。

しかしながら、上記モータを使用した搬送手段では、該モータの回転をギア等を介してローラに伝達する必要があるため、装置の部品点数、組立て工数が多くなり、装置の小型化を妨げる問題がある。

特に、プリンタにおける紙送り装置等では、上記小型化の問題が顕著である。

## 〔発明の目的〕

本発明は上記課題に鑑みなされたもので、モータによるギア等を介した搬送手段を利用すること無く、シート状あるいは板状搬送物の搬送を行なうことが可能になる搬送装置を提供することを目的とする。

## 〔発明の要点〕

すなわち本発明に係わる搬送装置は、円柱状体と、この円柱状体を間欠的に楕円形に変形させる

円柱変形手段と、上記円柱状体の外周面に非搬送物を当接させる搬送物当接手段とを備え、上記円柱状体の間欠的楕円変形に伴いその外周面に非搬送物が接して搬送されるよう構成したものである。  
 [発明の実施例]

以下図面により本発明の一実施例について説明する。

第1図は搬送装置の外観構成を示すもので、この搬送装置における搬送動力源には、円柱状の超音波アクチュエータ1が使用される。この超音波アクチュエータ1は、電源周波数に応じて定められる一定の周期で楕円変形を繰返し、その外周面上の複数の点において上記搬送動力源としての変位を生じるもので、この超音波アクチュエータ1は、上記変位点を上に位置させた状態で、コ字状の基部2に対し、その左右下面側をそれぞれゴム等の弾性体3a~3cを介して支持される。

そして、上記超音波アクチュエータ1の上部外周変位点には、その周方向を同じにしたローラ4が当接され、ばね等により予め設定される圧力P

で押圧される。

すなわち、上記超音波アクチュエータ1の間欠的な楕円変形が生じると、その変位点に当接させたローラ4が矢印aの方向に回転されるもので、つまり、この超音波アクチュエータ1とローラ4との間にプリント用紙5を挿入することで、該ローラ4を回転させる力はプリント用紙5に伝達され、矢印Hで示す方向に搬送されることになる。

第2図(A)~(C)は何れも上記超音波アクチュエータ1の構成を示すもので、同図(A)は外観図、同図(B)はその側面図、同図(C)はそのA-A線断面図である。

この超音波アクチュエータ1の外形は、例えば外径10、35mm、厚さ0、5mmのアルミニウムあるいは真鍮等なる振動円筒体11からなり、この振動円筒体11内部の軸方向中心付近には、棒状の圧電アクチュエータ12A、12Bが円筒体直径線に沿って設けられる。上記第1の圧電アクチュエータ12Aを垂直方向に対し22、5°傾斜させた径方向位置に設け、さらに上記第1の

圧電アクチュエータ12Aから45°傾斜させて第2の圧電アクチュエータ12Bを設ける。

第3図は上記圧電アクチュエータ12A、12Bの構成を示すもので、この圧電アクチュエータ12A、12Bは、PZT(ジルコン酸チタン酸鉛)系の圧電素子等からなる微小な圧電セラミック12a、12b、…を、それぞれ薄い電極13a、13b、…を介して多数積層してなり、その長手方向の一端及び他端が上記振動円筒体11の内周面に対し接合固定される。この場合、圧電アクチュエータ12A、12Bの各端部と振動円筒体11との間には、アルミニウム又は真鍮等の座板が介在されエポキシ樹脂系接着剤等の比較的硬質な接着剤により接着される。そして、上記圧電アクチュエータ12A、12Bの各電極13a、13b、…に対しては、それぞれ隣接する個々の圧電セラミック12a、12b、…間に逆相の電圧が加わるよう電源部14から所定の周波数を有する交流電圧を印加する。そして、第1及び第2の圧電アクチュエータ12A、12B

には、上記電源部14からの交流電圧をさらに180°位相を異ならせて印加する。本実施例における印加電圧は8V<sub>max</sub>、その印加電圧周波数は振動円筒体11がアルミニウムであれば30kHz、真鍮であれば36kHzに設定するが、この値は得たい駆動トルク、速度あるいは振動円筒体11の外径寸法や肉厚等の関係により変更される。

次に、上記構成による超音波アクチュエータ1の駆動力発生動作について説明する。

まず、圧電アクチュエータ12A、12Bにそれぞれ逆位相にした例えば30kHzの交流電圧を印加すると、この圧電アクチュエータ12A、12Bには印加電圧周波数に応じた長手方向の伸縮運動がそれぞれ逆位相で発生する。

第4図は上記圧電アクチュエータ12A、12Bの各伸縮運動に伴い振動円筒体11に生じる変位状態を示すものである。ここで、以下の説明においては、振動円筒体11の中心軸の垂直方向上方を0°とし該振動円筒体11の中心軸を原点として周方向に沿って時計回りに順次角度を

付して説明する。この図において、圧電アクチュエータ12A, 12Bはそれぞれ上記振動円筒体11に対し22.5° ~ 202.5°及び67.5° ~ 247.5°方向に設けられたもので、この圧電アクチュエータ12A, 12Bの各逆位相の伸縮運動に応じて振動円筒体11には垂直方向(0° ~ 180°方向)の楕円変位及び水平方向(90° ~ 270°方向)の楕円変位がそれぞれ交互に生じるようになる。

つまり、2つの圧電アクチュエータ12A, 12Bの固着中心位置(45°)に対応する振動円筒体11の円弧位置jを支点にして、例えば22.5°位置が外方へ伸び67.5°位置が内方へ縮む運動と、22.5°位置が内方へ縮み67.5°位置が外方へ伸びる運動とが交互に連続して繰返されるもので、これにより第1のアクチュエータ12Aが伸びた状態では67.5°位置から22.5°位置へ上り傾斜となる0°位置最大外方変位x1の楕円変位が生じ、また、第2のアクチュエータ12Bが伸びた状態では、

247.5°, 292.5°, 337.5°)には、その径及び周方向変位が組合わされた変位k1及びk2が生じるもので、この径及び周方向の組合わせ変位点kに円筒状の回転子を当接させると、この回転子は該質点kが径方向外方へk1で変位する際の周方向変位j1に一致する方向に回転するようになる。

第5図(A)及び(B)はそれぞれ上記振動円筒体11の楕円変位に伴う径方向変位及び周方向変位の分布状態を示すもので、径方向変位は振動円筒体11の楕円変位に対応して0°, 90°, 180°, 270°方向で最大になり、45°, 135°, 225°, 315°方向で“0”になるのに対し、周方向変位は、上記径方向変位が“0”になる振動円筒体11の45°, 135°, 225°, 315°方向で最大になり、上記径方向変位が最大になる0°, 90°, 180°, 270°方向で“0”になる。

すなわち、圧電アクチュエータ12A, 12Bにそれぞれ逆位相の交流電圧を印加して高周期の

22.5°位置から67.5°位置へ上り傾斜となる90°位置最大外方変位の楕円変位y1が生じる。この場合、振動円筒体11の45°, 135°, 225°, 315°方向には、上記2つの楕円運動の支点となり径方向には全く変位しない静止点が生じる。

一方、0°及び180°方向の楕円変位に伴い、0°あるいは180°に位置する質点xが幅x1で径方向に変位すると、上記静止点となる45°, 135°, 225°, 315°の質点jには周方向変位j1が生じ、また、90°及び270°方向の楕円変位に伴い、90°あるいは270°に位置する質点yが幅y1で径方向に変位すると、上記各静止点となる質点jには周方向変位j2が生じる。すると、上記径方向変位最大点となるx及びy(0°, 90°, 180°, 270°)と周方向変位最大点となるj(45°, 135°, 225°, 315°)との間の各質点k(例えば22.5°, 67.5°, 112.5°, 157.5°, 202.5°,

交互伸縮運動を発生させ、振動円筒体11に垂直方向に長径を有する楕円変位と水平方向に長径を有する楕円変位とを真円状態を経て連続的に生じさせると、0° ~ 45°, 45° ~ 90°, ..., 270° ~ 315°, 315° ~ 0°それぞれの間の円弧には、何れもその中間点を最大にした径方向及び周方向の組合わせ変位が生じるようになる。

一方、第6図(A) ~ (C)はそれぞれ上記振動円筒体11の全体に生じる楕円変位を拡大して示すもので、圧電アクチュエータ12を振動円筒体11の長手方向の略中心に配設した場合、垂直方向(0° ~ 180°方向)及び水平方向(90° ~ 270°方向)の楕円変位共、振動円筒体11の両端に近い程大きくなることが実験より得られた。つまり、上記振動円筒体11では、その両端円弧上の22.5°の質点kから45°毎に径及び周方向組合わせの最大変位が得られることになる。

したがって、第7図に示すように、上記振動円

筒体11の22.5°位置から45°毎に、矢印Pで示すように回転子15a, 15b, …を押圧当接させることで、それぞれの回転子15a, 15b, …に対し上記径及び周方向の組合わせ変位に対応する矢印a又はb方向の回転力を伝達することができる。

これにより、上記超音波アクチュエータ1では、例えば第8図に示すように、板状の移動体16を振動円筒体11の22.5°位置から45°毎に存在する径及び周方向変位点の何れかに対し、矢印Pで示すように押圧当接させることで、振動円筒体11が外方変位する際の周方向変位に対応する方向の直線運動Iを得ることができる。

第9図は上記超音波アクチュエータ1を動力源とした搬送装置によるプリント用紙5の搬送状態を示すもので、すなわち、振動円筒体11の22.5°位置に対応する外周変位点と、この振動円筒体11の変位点に矢印Pで示すように押圧当接されたローラ4との間にプリント用紙5を挿入することで、該プリント用紙5は、上記第8図

における直線運動Iと同様の運動を受け、矢印Hで示す方向に搬送されるようになる。

したがって、上記構成の搬送装置によれば、超音波アクチュエータ1の所定の外周変位点に対し、プリント用紙5を押圧当接させるだけで、該プリント用紙5を容易に搬送させることができる。この場合、振動円筒体11と圧電アクチュエータ12A, 12Bとにより構成される超音波アクチュエータ1が、直接プリント用紙5に対して搬送力を伝えるので、モータを動力源とした従来の搬送装置に較べて、部品点数及び組立て工数を大幅に削減することが可能になり、プリンタ等における用紙搬送装置を小型化することができる。

尚、上記実施例では、プリント用紙5を超音波アクチュエータ1の外周変位点に押圧させる手段としてローラ4を用いたが、例えば第10図で示すように、プリント用紙5に対する摩擦係数が極めて小さい押圧部材6を用いてもよい。

また、上記実施例では、2本の圧電アクチュエータ12A, 12Bを使用して振動円筒体11に

楕円変位を生じさせたが、その本数は何等制限されるものではない。

#### 〔発明の効果〕

以上のように本発明によれば、円柱状体と、この円柱状体を間欠的に楕円形に変形させる円柱変形手段と、上記円柱状体の外周面に非搬送物を当接させる搬送物当接手段とを備え、上記円柱状体の間欠的楕円変形に伴いその外周面に非搬送物が接して搬送されるよう構成したので、モータによるギア等を介した搬送手段を利用すること無く、容易にシート状あるいは板状搬送物の搬送を行なうことが可能になる搬送装置を提供できる。

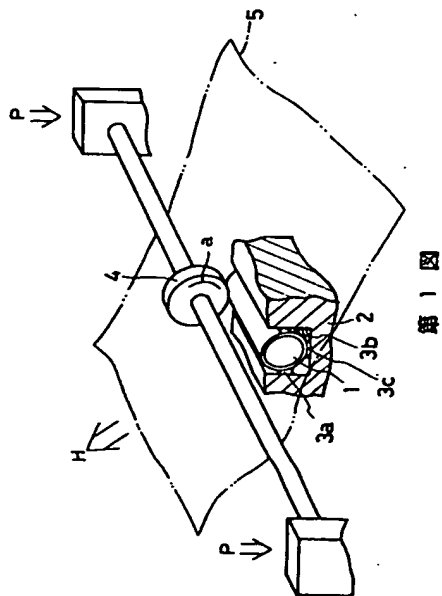
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係わる搬送装置の構成を示す外観図、第2図(A)～(C)はそれぞれ上記搬送装置に使用される超音波アクチュエータを示す外観図及び側面図及びA-A線断面図、第3図は上記超音波アクチュエータにおける圧電アクチュエータを示す構成図、第4図は上記超音波アクチュエータの振動円筒体に生じる変位状態

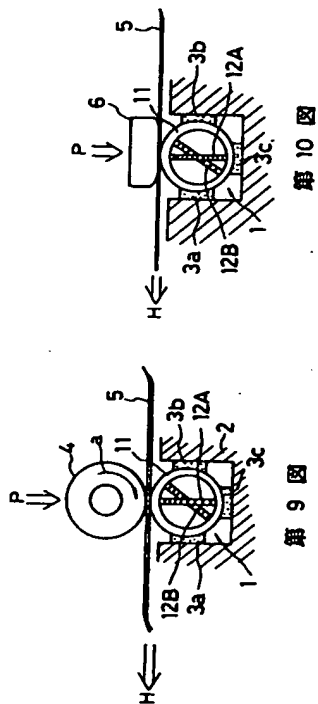
を示す図、第5図(A)及び(B)はそれぞれ上記超音波アクチュエータにおける振動円筒体の楕円変位に伴う径方向変位及び周方向変位の分布状態を示す図、第6図(A)～(C)はそれぞれ上記超音波アクチュエータにおける振動円筒体の全体に生じる楕円変位を拡大して示す図、第7図は上記超音波アクチュエータにより得られる回転運動を示す図、第8図は上記超音波アクチュエータにより得られる直線運動を示す図、第9図は上記超音波アクチュエータを使用した搬送装置による用紙搬送状態を示す図、第10図は上記搬送装置の他の実施例の構成を示す図である。

1…超音波アクチュエータ、2…基部、3a～3c…弾性部材、4…ローラ、5…プリント用紙、6…押圧部材、11…振動円筒体、12A, 12B…圧電アクチュエータ、12a, 12b, …圧電セラミック、13a, 13b, …電極、14…電源部、15a, 15b, …回転子、16…板状移動体。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

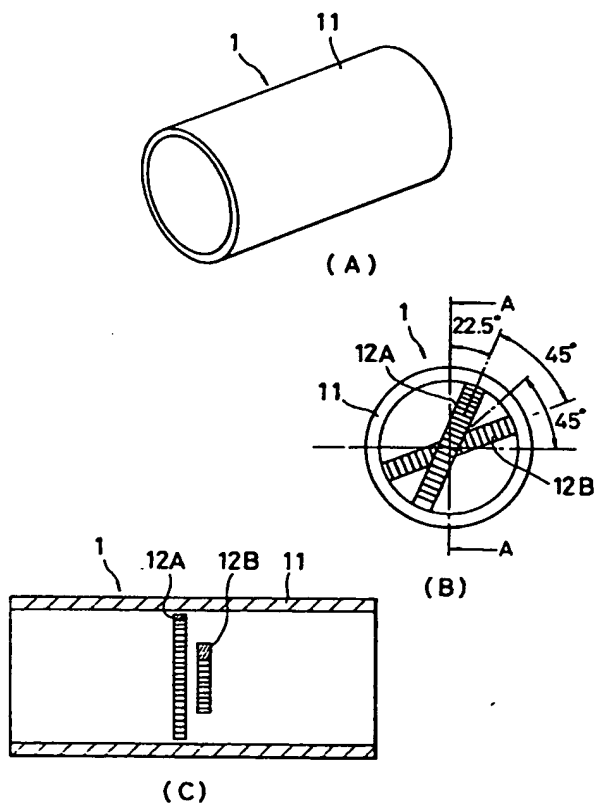


第 1 図

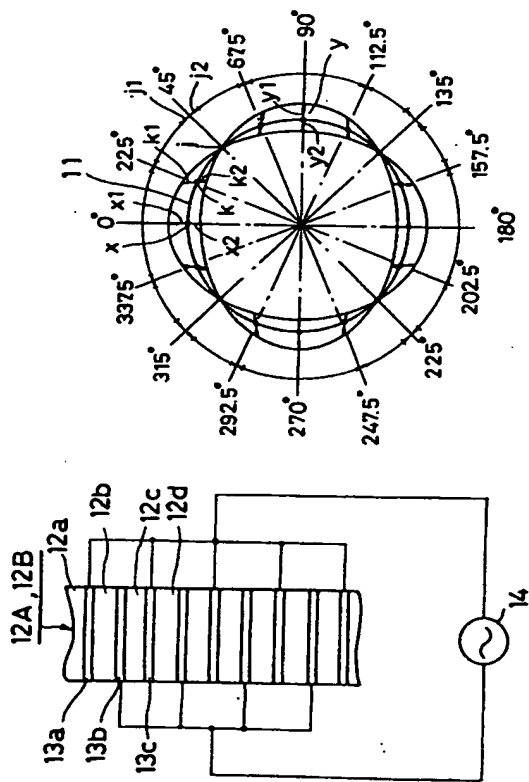


第 9 図

第 10 図

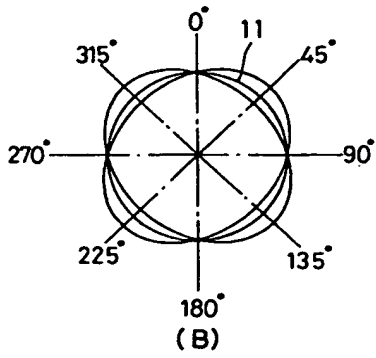
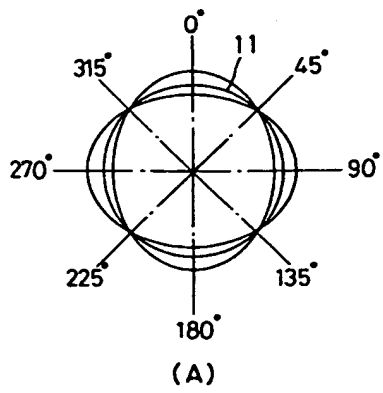


第 2 図

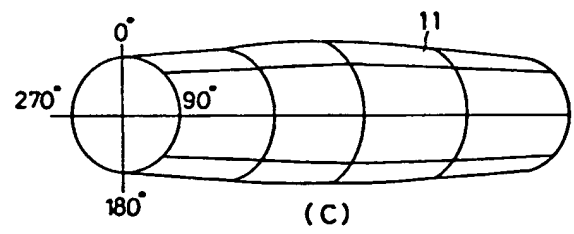
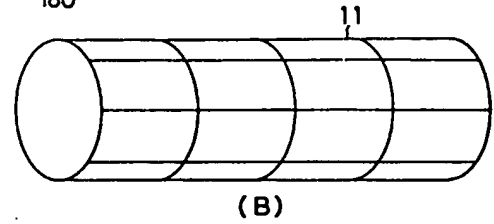
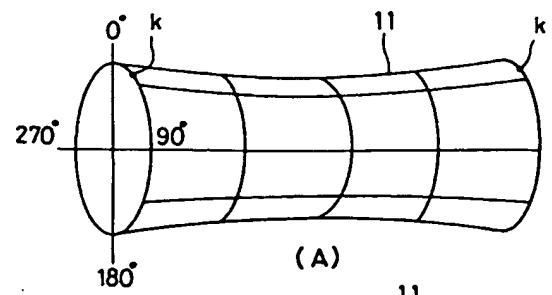


第 3 図

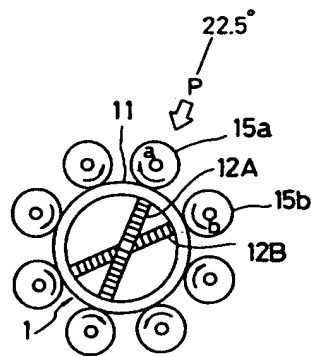
第 4 図



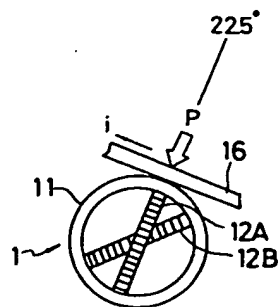
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図